(19 日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A)

昭61-231734

@Int_Cl_4 H 01 L 21/60 識別記号

庁内整理番号

④公開 昭和61年(1986)10月16日

6732-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

64発明の名称 半導体装置の製造方法

> ②特 願 昭60-73033

願 昭60(1985)4月5日

79発明者 弘 田 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社生産技 術研究所内

⑫発 明 者 道 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社生産技 ETT. H

術研究所内

子 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社生産技 79発 明 者 洋 渋 谷

術研究所内

①出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

弁理士 早瀬 憲一 砂代 理 人

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップ上の電極とリードとを金属細 線を用いて結線する半導体装置の製造方法におい て、ワイヤボンディングの工程以前に、その照射 域を大気から遮断した状態でレーザビームを照射 して上記リードのボンディングエリアを局所的に 加熱軟化させることを特徴とする半導体装置の製 造方法。

(2) 上記リードを 1 0-1~10-4 torrの 真空容 器中に配置し、ガラス透過窓を通して上記レーザ ビームを照射することを特徴とする特許請求の範 開第1項記載の半導体装置の製造方法。

(3) 上記リードを酸素の混入量が10.000ppm 以 下に制御された容器内に配置し、ガラス透過窓を **浦して上記レーザビームを照射することを特徴と** する特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の製 造方法。

(4) シールド筒を用いて酸素以外の非腐食性ガ スを吹き付け、上記リード上のレーザビーム照射 域に相当する部分の酸素濃度を10.000ppm 以下に 制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項 記載の半導体装置の製造方法。

(5) 上記レーザビームの照射域に、ビーム照射 直前に 0.005cc~ 0.1ccの範囲で水,アルコール 又は水とアルコールとの混合液を供給することを 特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装 置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体装置の製造方法に関し、特 にICやトランジスタなどの製造工程において、 半導体チップ上の電極とリード端子とを金属細線 を用いて接続するワイヤボンディング方法に関す るものである。

(従来の技術)

従来この種の半導体装置においては、ワイヤ材 として金が用いられ、またリード表面には銀めっ

特開昭61-231734 (2)

き等の表面処理が施されていた。第5 図は従来の方式で構成された半導体装置の外観模式図を示す。図において、11 は金属ワイヤ、12 は半導体チップ、13 は半導体チップ12の表面に形成されたアルミニウム電極、14 は銅合金リード、15 はリード14の表面に形成された銀めっき層であり、上記ワイヤ11 は主に超音波併用熱圧着方式により電極13及びリード14に接合されている。(発明が解決しようとする問題点)

ここで材料原価低減及び素子の長期信頼性向上という観点から、ワイヤ11材を金から網に代えるとともに、リード材14表面の銀めっき層15を省略し、リード14上に直接網ワイヤ11を接合することが考えられる。

また超音波併用熱圧着ポンディングにおいて、 良好な接合状態を得るためには、材料表面の酸化 被膜等の吸着物を十分に破壊、除去すること、及 び接合界面における材料の塑性変形により、酸化 膜破壊後の新生面同志の接触面積を拡大すること が極めて重要である。

この発明に係る半導体装置の製造方法は、金属 細線とリードとのボンディング工程以前に、照射 域を大気から遮断した状態でレーザビームを照射 してリードのボンディングエリアを局所的に加熱 軟化させるようにしたものである。

〔作用〕

この発明においては、リードのボンディングエリアをレーザビーム照射によって局所的と独軟を化させたことから、リードの十分な機械りひの強性を変形能が向上し、又レーザビームの照射域を大の酸性したことからで、ボンディングエリアの登断したことがあって、低酸素リアの雰囲のはよってボンディングエリアに金属ワイヤが接合されるものである。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図について説明する。 第1図は本発明の一実施例による半導体装置の しかるに銀めっき層15を省略し、銅合金リード14に直接ボンディングを行なう場合、上記の2点、即ち酸化被膜の除去及び接合界面での塑性変形の双方において、従来の銀めっきリードに比べ、良好な結果を得ることが著しく困難となる。そのためリード14へのボンディング時に接合不良、即ち接合強度の不足、極端な場合はボンディング時のはがれなどが発生する。

このような問題を解決する方法としては、上述のポンディング工程において、超音波の出力、即ち振動振幅を従来の金の場合に比べて大きく設定することが考えられるが、この方法では十分な接合強度を得ようとすれば、ボンディング中に銅線が変形しすぎ、銅線自体の強度が低下してしまうおそれがある。

この発明は上記のような問題点を解消するため になされたもので、金属細線とリードとの良好な 接合性を確保できる半導体装置の製造方法を提供 することを目的としている。

(問題点を解決するための手段)

製造方法を模式的に示したものである。図において、1はリード、2はレーザビーム発振ガン、3はレーザビーム、4は容器、4a,4bは容器4のリード搬入ボート及び搬出ボート、4cは容器4の排気ボート、4dは容器4のガラス透過窓、5は加工ステーションである。

特開昭61-231734(3)

例えば超音波併用熱圧着方式により銅線により結 線する。

以上のような本実施例の方法では、リードの硬さをレーザビーム照射により局部的に低下させるようにしたので、銀めっきを省略した銅合金リードへの銅線の接合性を大幅に向上でき、金、銀等

また第4図は本発明の第4の実施例を模式的に 示し、本実施例ではレーザビーム3の照射域に、 ビーム照射直前に照射 1 回あたり 0.005cc~0.1 ccの水 8 (又はアルコール、水とアルコールの混 合液)を供給するようにしている。即ち、本実施 例の方法では、第4図(の)的に示すように、リード 1のボンディングエリアに水8を滴下させ、この ボンディングエリアにレーザビーム3を照射する と、レーザビーム3の熱によって水8が蒸発し、 第4図(c)に示すようにボンディングエリアに水蒸 気の雰囲気9が形成され、この水蒸気雰囲気9に よってレーザビーム3の照射域を大気から遮断す るものである。ここでピーム3照射中に水蒸気9 が放散するのを抑制するため、第4図(d)に示すよ うに、ポンディングエリアに水 8 を滴下した後、 このボンディングエリアにシールド筒10を置き、 レーザビーム3を照射するようにしてもよい。

なお上記実施例では銅合金リードへの適用例を 示したが、鉄系リード等への適用に対しても同様 の効果が得られる。 の費金属材料の使用量を大幅に削減できる。

また本方法では、レーザビームの照射域を大気から遮断するようにしたので、レーザビーム照射 時にリード表面の清浄化を行なうことができ、その結果良好な接合性を保証できる。

また第2図は本発明の第2の実施例を模式的に示したものである。本実施例の方法では、容器4内に不活性ガスを送給し、容器4内の酸素混入量を10.000ppm 以下に制御し、これによってレーザビーム3の照射域を大気から遮断するようにしている。なお図中、4e,4fは容器4のガス送給ポート及びガス排気ポートである。

さらに第3図は本発明の第3の実施例を模式的に示したものである。本実施例の方法では、リード4のポンディングエリア上にシールド筒6を設け、このシールド筒6を用いてボンディングエリアに酸素以外の非腐食性ガス7を吹き付け、雰囲気の酸素濃度を10.000ppm 以下に制御することにより、レーザビーム3の照射域を大気から遮断するようにしている。

(発明の効果)

以上のように、本発明に係る半導体装置の製造方法によれば、金属細線とリードとのボンディング工程以前に、照射域を大気から遮断した状態でレーザビームを照射してリードのボンディングを局部的に加熱するようにしたので、ボンディングエリアを軟化するとともに表面清浄化して、リードと金属細線との良好な接合性を確保でき、、貴金属材料の使用量を大幅に削減することが可能となる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例による半導体装置の製造方法を示す模式図、第2図は本発明の第3の実施例を示す模式図、第3図は本発明の第3の実施例を示す模式図、第4図(a)~(c)は各々本発明の第4の実施例の各状況を示す模式図、第4図(d)は第4の実施例の変形例を示す模式図、第5図は従来の方法を説明するための模式図である。

1…網合金リード、3…レーザビーム、4…容器、4 a…ガラス透過窓、6…シールド筒、7…

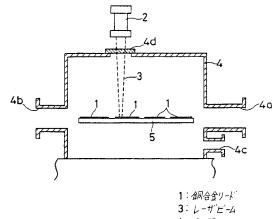
特開昭61-231734 (4)

非腐食性ガス、8…水。

なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

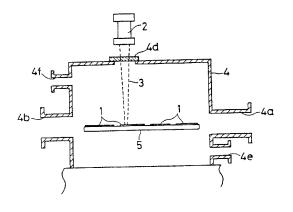
代理人 早瀬憲一

第 1 図

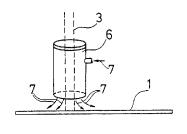


4: 容器 4d:ガラス透過窓

第2図

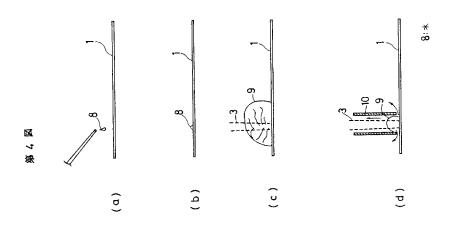


第 3 図



6:シールド筒 7:非腐食性ガス

特開昭 61-231734 (5)



第 5 図

